

## Einführung ins Programmieren WS 24/25 Übungsblatt 5

---

### 5.1: Funktion `legendre(X,N)`

Schreiben Sie eine Funktion, die die Werte der Legendrepolynome  $P_n, n = 0, \dots, N$  ausgibt. Die gewünschte “Signatur” der Funktion steht in der folgenden Code-Skizze. Verwenden Sie die Resultate von Aufgabe 3.1.

```
std::vector<double> legendre(double X, int N){
    std::vector<double> vals;
    return vals;
}

int main(){
    // get X and N from input
    std::vector<double> leg=legendre(X,N);
    // print to output, nicely!
}
```

### 5.2: namespace und Header-Files

Schreiben Sie ein Header-File (z.B. `myPhysics.h`), mit einem `namespace`, durch den die folgenden physikalischen Konstanten definiert werden:

```
phys::h_planck = .... // das Planck'sche Wirkungsquantum (in SI Einheiten)
phys::mass_electron...// die Elektronmasse (in kg)
phys::charge_proton...// die Protonladung
phys::bohr_radius.... // in m
phys::ep0          // vacuum permittivity
```

Suchen Sie die aktuellen Werte im Netz, besonders zu empfehlen: NIST (National Institute of Standards and Technology). Die Suche ist Teil der Programmieraufgabe!

Die Energie des Grundzustands des Wasserstoffatoms ist

$$E_0 = -0.5 \frac{m_e e^4}{8h^2 \epsilon_0^2}, \quad (1)$$

mit Elektronmasse  $m_e$ , Protonladung  $e$ , Planck'sches  $h$ , und der elektrischen Feldkonstant  $\epsilon_0$ . Schreiben Sie ein kleines Programm, das die obige Zahl ausgibt und verwenden Sie dabei ihr `myPhysics.h`.

### 5.3: “pass by reference”

Schreiben Sie eine Funktion, die zwei `double` Parameter `A,B` hat, und diese vertauscht, also

```
double a=1,b=2;  
vertausche(a,b);  
std::cout<<"a= "<<a<<" , b="<<b;
```

gibt das Resultat `a= 2, b= 1`. Verwenden Sie die Funktion in einem Code `demoVertausch.cpp`.

#### 5.4: “function overloading”

Verallgemeinern Sie die obige Funktion für die Datentypen `std::string` und `int`, behalten Sie aber den Namen `vertausch`, und fügen Sie das ins `demoVertausch.cpp` ein.